

МИКРОЭЛЕМЕНТНОЕ ЛА-ИСП-МС КАРТИРОВАНИЕ НА ПРИМЕРЕ АУТИГЕННОГО КАЛЬЦИТА

Носовский Я.В.^{1*}, Червяковская М.В.², Киселева Д.В.², Шиловский О.П.^{3,4}

¹⁾УрФУ им. Б.Н. Ельцина, Екатеринбург

²⁾Институт геологии и геохимии УрО РАН, Екатеринбург

³⁾Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань

⁴⁾Музей естественной истории Татарстана, Казань

*E-mail: yanplanshet@gmail.com

TRACE ELEMENT LA-ICP-MS MAPPING OF AUTHIGENIC CALCITE

Nosovsky Ya.V.^{1*}, Chervyakovskaya M.V.², Kiseleva D.V.², Shilovsky O.P.^{3,4}

¹⁾Ural Federal University, Ekaterinburg, Russia

²⁾Institute of Geology and Geochemistry, UB RAS, Ekaterinburg, Russia

³⁾Kazan Federal University, Kazan, Russia

⁴⁾Natural History Museum of Tatarstan, Kazan, Russia

A crystal of authigenic calcite filling the pores of *Deltavjatia vjatkensis* pareiasaur bone (Kotelnich pareiasaur site, r. Vyatka, Russia) was investigated by LA-ICP-MS. Laser and mass-spectrometer operational parameters for trace element analysis were optimized. NIST SRM 610 glass was used for bracketing and CaO was used as an internal standard. Data reduction was performed using GLITTER V4.4 software. Trace element geochemical map was composed revealing the spatial features of calcite crystal.

Кальцит широко распространен в местонахождениях ископаемых апатитов в виде новообразованных кристаллов [1, 2], заполняющих пустоты ископаемой костной ткани или отлагающихся на поверхности в виде тонкой белой корочки [3]. Считается, что обогащенная глинистыми сланцами и карбонатами среда захоронения, характерная для Котельничского местонахождения парейазавров (р. Вятка, Россия), способствует хорошей сохранности не только ископаемых твердых тканей, но и остатков разложения биомолекул (пептидов, холестерина и др. [4]). В ходе раскопок из отложений ванюшонковской пачки были извлечены фрагменты ископаемой костной ткани ребра парейазавра *Deltavjatia vjatkensis* [5], Гаверсовы каналы остеонов и межтрабекулярное пространство губчатого вещества которой выполнены вторичной минерализацией различными кристаллическими формами кальцита.

Целью работы являлось исследование локальных особенностей аутигенного кальцита, заполняющего полости ископаемой костной ткани парейазавра, для чего использовался метод построения геохимических карт распределения элементов-примесей по данным ЛА-ИСП-МС.

Материалы и методы. Зерно кальцита было механически извлечено из полости костной ткани фрагмента ребра парейазавра и смонтировано в держателе приставки для лазерной абляции.

Измерение микроэлементного состава проводили на квадрупольном ИСП масс-спектрометре NexION 300S (PerkinElmer) и приставкой для лазерной абляции NWR 213 (ESI), размещенных в помещении класса чистоты ИСО 7 в ИГГ УрО РАН. Операционные параметры приставки для ЛА при предабляции: энергия лазерного излучения – 1 Дж/см², частота повторений импульсов – 10 Гц, диаметр кратера – 20 мкм; при абляции: энергия лазерного излучения – 8 Дж/см², частота повторений импульсов – 20 Гц, диаметр кратера – 13 мкм, расход транспортирующего потока He – 400 мл/мин, время работы лазера – 50 с, время прогрева лазера перед измерением – 20 с. Обработку результатов проводили в программе GLITTER V4.4. с использованием внутреннего стандарта CaO, в качестве внешнего первичного стандарта использовали стандартное стекло NIST SRM 610 (в качестве вторичного NIST SRM 612), измеренного методом «взятия в вилку» через 5 измерений.

Результаты. В образце не обнаружено Si, Cr, Ge, Se, Te, Hf. Во всех анализируемых участках обнаружен: Mn (~5281.6 ppm), Sr (~135.5 ppm), Y (~12.66 ppm), Ba (~0.64 ppm), La (~44.56 ppm), Ce (~75.18 ppm), Pr (~3.87 ppm), Nd (~12.13 ppm), Sm (~1.33 ppm), Eu (~0.32 ppm), Gd (~1.89 ppm), Tb (~0.20 ppm), Dy (~1.34 ppm), Ho (~0.33 ppm), Er (~0.95 ppm), Tm (~0.16 ppm), Yb (~1.02 ppm), Lu (~0.18 ppm), Pb (~0.47 ppm).

ЛА-ИСП-МС анализ проведен в ЦКП «Геоаналитик» при поддержке гранта РФФИ № 17-05-00618 А.

1. Hubert J.F. et al. J Sediment Res, 66, 531–547 (1996).
2. Astibia H. et al. Facies, 50, 463–475 (2005).
3. Piga G. et al. Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol., 310, 92–107 (2011).
4. Plet C. et al. Nature Sci. Rep., 7, 13776 (2017).
5. Киселева Д.В. и др. Металлогения древних и современных океанов, 23, 249-252 (2017)